

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-249913

(P2000-249913A)

(43) 公開日 平成12年9月14日 (2000.9.14)

(51) Int. CL<sup>7</sup>

識別記号

F I

7-マコード(参考)

G 0 2 B 13/24

G 0 2 B 13/24

2 H 0 8 7

13/02

13/02

特許請求 未請求 請求項の表 2 OL (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-50705

(22) 出願日 平成11年2月26日 (1999.2.26)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 林田 隆生

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(72) 発明者 今道 和行

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(74) 代理人 100086818

弁理士 高梨 幸雄

Fターム(参考) 2H087 KA08 KA18 KA19 LA02 PA04

PB04 QA02 QA07 QA12 QA22

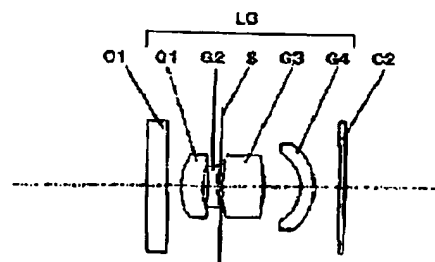
QA25 QA27 QA41 QA46 RA42

(54) 【発明の名称】 画像読取用レンズ

(57) 【要約】

【課題】開口効率が100%で、諸収差が十分に補正された半画角22°以上の広画角の画像読取用レンズを得ること。

【解決手段】物体側から順に該物体側に凸面を向けたメニスカス状の正の第1レンズG1、両レンズ面が凹面の第2レンズG2、両レンズ面が凸面の第3レンズG3、結像面側に凸面を向けたメニスカス状の負の第4レンズG4の4つのレンズを有し、各条件式を満足すること。



(2)

特開2000-249913

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 物体側から順に該物体側に凸面を向けたメニスカス状の正の第1レンズG1、両レンズ面が凹面の第2レンズG2、両レンズ面が凸面の第3レンズG3、結像面側に凸面を向けたメニスカス状の負の第4レンズG4の4つのレンズを有し、

該第1レンズG1の材質の屈折率とアッペ数を各々 $N_{d1}$ 、 $\nu_{d1}$ 、該第3レンズG3のレンズ厚を $D_3$ 、該第3レンズG3と該第4レンズG4との空気間隔を $t_4$ 、該第4レンズG4の焦点距離を $f_4$ 、全系の焦点距離を $f$ としたとき、

$$1.67 < N_{d1}, \quad 50.0 < \nu_{d1},$$

$$1.0 < D_3 / t_4 < 3.0$$

$$-1.5 < f_4 / f < -1.0$$

なる条件を満足することを特徴とする画像読取用レンズ。

【請求項2】 前記第2レンズG2と前記第3レンズG3との間に絞りを設け、開口効率が100%となるようにしたことを特徴とする請求項1記載の画像読取用レンズ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は画像読取用レンズに関する。例えば原稿の画像情報をラインセンサー（CCD）面上に縮小投影し、該ラインセンサーで該画像情報を読取るようにした、例えばイメージスキャナーやデジタル複写機等の画像読取装置に好適な画像読取用レンズに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、原稿の画像情報をラインセンサー（CCD）面上に縮小投影して読取る、例えばイメージスキャナーやデジタル複写機等の画像読取用レンズ（結像レンズ）は、開口効率が100%で、歪曲収差をはじめとした諸収差が十分に補正されていなければならない。

【0003】 加えて近年では画像読取装置本体を小型化するために画像読取用レンズを広面角化し、物像間距離の短縮が望まれている。またコストの面から、なるべくレンズ枚数が少ないことも要求されている。更にカラーイメージスキャナーやカラーデジタル複写機等においては色収差も特に良好に補正されていなければならない。

$$1.67 < N_{d1}, \quad 50.0 < \nu_{d1}, \quad \dots (1)$$

$$1.0 < D_3 / t_4 < 3.0 \quad \dots (2)$$

$$-1.5 < f_4 / f < -1.0 \quad \dots (3)$$

なる条件を満足することを特徴としている。

【0011】 特に(1-1) 前記第2レンズG2と前記第3レンズG3との間に絞りを設け、開口効率が100%となるようにしたことを特徴としている。

【0012】

【発明の実施の形態】 図1、図2、図3、図4は本発明

\*【0004】 通常、画像読取用レンズを広面角化する。と、画角に応じて像面湾曲、非点収差、そして歪曲収差や倍率色収差が大きくなり、全画角で十分なコントラストを得にくくなるという問題点がある。

【0005】 従来からこれらの広面角域での使用に適したレンズタイプとしては、例えばテッサータイプ、ドボゴンタイプ、そしてテレフォトタイプ等が知られている。

【0006】 テッサータイプの画像読取用レンズはコンパクトで諸収差もよく補正できるが、半画角の上限値が18°程度で、それ以上の広面角では非点収差の補正が極めて困難である。

【0007】 ドボゴンタイプの画像読取用レンズは、例えば特開平7-294812号公報で提案されているように半画角が20°程度で用いることができるが、「像面の色われ」や倍率色収差等の発生を抑制することが難しいという問題点がある。

【0008】 テレフォトタイプの画像読取用レンズは、例えば特公昭61-9607号公報や特開平9-101452号公報等で、20°程度からより広面角化についての提案があるが、いずれも歪曲収差や軸上収差や倍率色収差等の補正が難しいという問題点がある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は4枚構成のテレフォトタイプの画像読取用レンズの各レンズ群のレンズ構成を適切に設定することにより、開口効率が100%で、歪曲収差をはじめとした諸収差が十分に補正された半画角22°以上の広面角の画像読取用レンズの提供を目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明の画像読取用レンズは、

(1-1) 物体側から順に該物体側に凸面を向けたメニスカス状の正の第1レンズG1、両レンズ面が凹面の第2レンズG2、両レンズ面が凸面の第3レンズG3、結像面側に凸面を向けたメニスカス状の負の第4レンズG4の4つのレンズを有し、該第1レンズG1の材質の屈折率とアッペ数を各々 $N_{d1}$ 、 $\nu_{d1}$ 、該第3レンズG3のレンズ厚を $D_3$ 、該第3レンズG3と該第4レンズG4との空気間隔を $t_4$ 、該第4レンズG4の焦点距離を $f_4$ 、全系の焦点距離を $f$ としたとき、

の画像読取用レンズの後述する数値実施例1、2、3、4のレンズ断面図、図5、図6、図7、図8は各々後述する数値実施例1、2、3、4の諸収差図である。

【0013】 図1、図2、図3、図4においてC1はコンタクトガラスである。LGは画像読取用レンズであり、後述する4つのレンズG1～G4を有している。C

(3)

特開2000-249913

2はカバーガラスである。コンタクトガラスC1側が物体側（読取り画像が設けられている側）、G1は物体側に凸面を向けたメニスカス状の正の第1レンズ、G2は同レンズ面が凹面の第2レンズ、Sは絞り、G3は同レンズ面が凸面の第3レンズ、G4は結像面側（読取り画像が結像される側）に凸面を向けたメニスカス状の負の第4レンズである。

【0014】本実施形態では画像読取用レンズLGを図1、図2、図3、図4に示すように所定形状の4群4枚のテレフォトタイプのレンズより構成すると共に第1レンズG1のd線に対する材質の屈折率及びアッペ数、第3レンズG3のレンズ厚、第3レンズG3と第4レンズG4との空気間隔、第4レンズG4のd線に対する焦点距離、そして全系のd線に対する焦点距離を前述の条件式(1)～(3)の如く設定することにより、開口効率が100%で、読取量が十分に補正された半画角22°以上の広画角において良好なる光学性能を有した画像読取用レンズを得ている。

【0015】また本実施形態では第2レンズG2と第3レンズG3との間に絞りSを設けたことにより、軸外光線のケラレをなくし、これにより開口効率が100%とすることができる。尚、開口効率が100%でなくても95%以上あれば本発明の目的をほぼ達成することができる。

【0016】次に各条件式(1)～(3)の技術的意味について説明する。

【0017】条件式(1)は第1レンズG1のd線に対する材質の屈折率 $N_d$ とアッペ数 $v_d$ の規定に関するものである。条件式(1)を満足させることで第1レンズG1はより強い屈折力を有し、広画角化に適していると共に、波長に対する屈折率の分散が小さいので軸上色収差を良好に補正することができる。条件式(1)を外れると軸上色収差を良好に補正することが難しくなるので良くない。

【0018】条件式(2)は第3レンズG3のレンズ厚 $D_3$ と、第3レンズG3と第4レンズG4との空気間隔 $l_4$ との比に関するものであり、開口効率が100%でありながら、広画角での非点収差、像面湾曲の収差等の諸収差を良好に補正する為のものである。条件式(2)の下限値を超えると非点収差の補正が困難となり良くない。条件式(2)の上限値を超えると第3レンズG3が大きくなりすぎ、かつ開口効率が低下してくるので良くない。

【0019】条件式(3)は第4レンズG4のd線に対する焦点距離 $f_4$ と、全系のd線に対する焦点距離 $f$ との比に関するものであり、歪曲収差、コマ収差等の諸収差を良好に補正する為のものである。条件式(3)の下限値を超えると歪曲収差の補正が困難となり良くない。条件式(3)の上限値を超えるとコマ収差の補正が困難となり良くない。

【0020】数値実施例1の画像読取用レンズは画像読取装置用としては必要十分な $F/N_d$ （Fナンバー）を有し、図5に示すように軸上から軸外にかけての読取量が十分に補正されており、高い結像性能が得られている。

【0021】数値実施例2の画像読取用レンズは半画角が26°に達するにも関わらず、軸上及び軸外ともに諸収差が十分に補正されており、高い結像性能が得られている。

【0022】数値実施例3の画像読取用レンズは $F/N_d = 4.6$ と明るく、半画角が22°を超えるにも関わらず、読取量が十分に補正されており、高い結像性能が得られている。

【0023】数値実施例4の画像読取用レンズは半画角が29°と極めて広画角であるにも関わらず、図8に示すように諸収差が十分に補正されており、高い結像性能が得られている。

【0024】以上のように各数値実施例ともに諸収差が良好に補正されており、特に広画角化した際に補正することが難しい非点収差、像面湾曲、歪曲収差、そして倍率色収差等が良好に補正されているため、全画角において高いコントラストを有している。

【0025】次に本発明の数値実施例1～4を示す。各数値実施例において $R_1$ は物体側より順に第1番目のレンズ面の曲率半径、 $D_1$ は物体側より第1番目のレンズ厚及び空気間隔、 $N_d$ と $v_d$ は各々物体側より順に第1番目のレンズのガラスの屈折率とアッペ数である。

【0026】また前述の各条件式と数値実施例における諸数値との関係を表-1に示す。

【0027】

【表1】  
〈数値実施例1〉

$f=39.0\text{mm}$   $F/N_d=7.0$   $n_d=1.489$   $Y=111\text{mm}$   $\omega=24.0$

	面番号	R	D	$N_d$	$v_d$
C1	c1	$\infty$	3.00	1.5183	64.14
	c2	$\infty$			
G1	1	10.037	3.24	1.5898	56.53
	2	15.730	0.65		
G2	3	-39.011	1.84	1.5889	30.13
	4	18.033	0.22		
S	5	$\infty$ (B7F)	0.26		
	6	19.130	5.90	1.7858	44.20
G4	7	-29.044	6.30		
	8	-6.443	2.05	1.5889	31.07
O2	9	-8.764			
	c3	$\infty$	0.70	1.5183	64.14
	c4	$\infty$			

【0028】

【表2】

(4) 特開2000-249913

(数値実施例2)

F=32.0mm F/No=3.0  $\eta=0.1889$   $Y=111mm$   $\omega=20.1$ 

	面番号	R	D	$N_d$	$\nu_d$
C1	c1	$\infty$	3.60	1.5163	64.14
	c2	$\infty$			
G1	1	7.481	1.84	1.7202	54.86
	2	12.506	0.89		
G2	3	-93.623	1.84	1.6609	30.13
	4	12.881	0.29		
S	5	$\infty$ (鏡リ)	0.31		
	6	16.561	5.83	1.7859	64.20
G3	7	-37.610	3.24		
	8	-3.102	1.85	1.6727	32.10
C2	9	-6.656			
	c3	$\infty$	0.70	1.5163	64.14
	c4	$\infty$			

(0029)

[表3]

(数値実施例3)

F=33.3mm F/No=4.5  $\eta=0.0345$   $Y=111mm$   $\omega=22.1$ 

	面番号	R	D	$N_d$	$\nu_d$
C1	c1	$\infty$	3.00	1.5163	64.14
	c2	$\infty$			
G1	1	6.457	1.77	1.6776	55.34
	2	15.080	0.87		
G2	3	-55.623	1.17	1.5989	30.13
	4	7.703	0.46		
S	5	$\infty$ (鏡リ)	0.17		
	6	10.502	5.97	1.8061	40.32
G3	7	-27.224	2.30		
	8	-4.980	1.67	1.6669	30.13
C2	9	-7.484			
	c3	$\infty$	0.70	1.5163	64.14
	c4	$\infty$			

\*30

(表 - 1)

条 件 式		数 値 実 施 例			
		1	2	3	4
(1)	$N_{d1}$	1.70	1.73	1.68	1.73
	$\nu_{d1}$	55.5	64.7	65.3	52.3
(2)	$D_g / t_g$	1.12	1.80	2.61	1.13
(3)	$l_d / l$	-1.40	-1.36	-1.24	-1.00

(0032)

【発明の効果】本発明によれば前述の如く4枚構成のテレフォトタイプの画像収取用レンズの各レンズ群のレンズ構成を適切に設定すると共に各条件式を満足させることにより、開口効率が100%で、歪曲収差をはじめとした諸収差が十分に補正された半回角 $22^\circ$ 以上の広回角の画像収取用レンズを達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の数値実施例1のレンズ断面図

【図2】 本発明の数値実施例2のレンズ断面図

\* [0030]

[表4]

(数値実施例4)

F=26.0mm F/No=7.0  $\eta=0.0945$   $Y=111mm$   $\omega=20.9$ 

	面番号	R	D	$N_d$	$\nu_d$
C1	c1	$\infty$	3.00	1.5163	64.14
	c2	$\infty$			
G1	1	7.739	1.60	1.7800	52.37
	2	280.994	0.45		
G2	3	-16.426	1.66	1.6889	30.13
	4	7.801	0.24		
S	5	$\infty$ (鏡リ)	0.45		
	6	14.364	5.22	1.8348	42.72
G3	7	-12.097	4.67		
	8	-2.106	1.66	1.6949	30.13
C2	9	-12.283			
	c3	$\infty$	0.70	1.5163	64.14
	c4	$\infty$			

[0031]

[表5]

【図3】 本発明の数値実施例3のレンズ断面図

【図4】 本発明の数値実施例4のレンズ断面図

【図5】 本発明の数値実施例1の諸収差図

【図6】 本発明の数値実施例2の諸収差図

【図7】 本発明の数値実施例3の諸収差図

【図8】 本発明の数値実施例4の諸収差図

【符号の説明】

LG 画像収取用レンズ

G1 第1レンズ

50 G2 第2レンズ

(S)

特開2000-249913

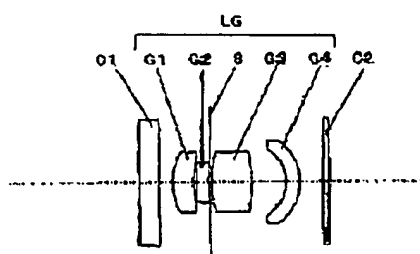
8

G3 第3レンズ  
G4 第4レンズ  
C1 コンタクトガラス

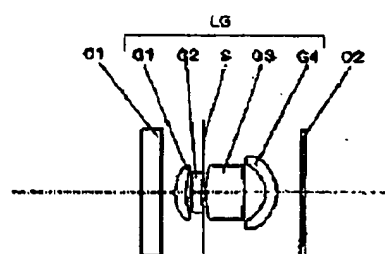
\* C2 カバーガラス  
S 絞り

\*

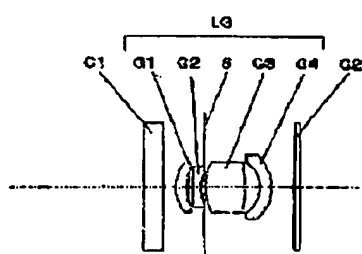
【図1】



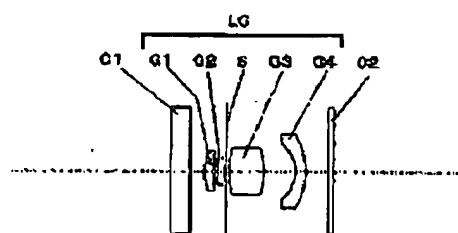
【図2】



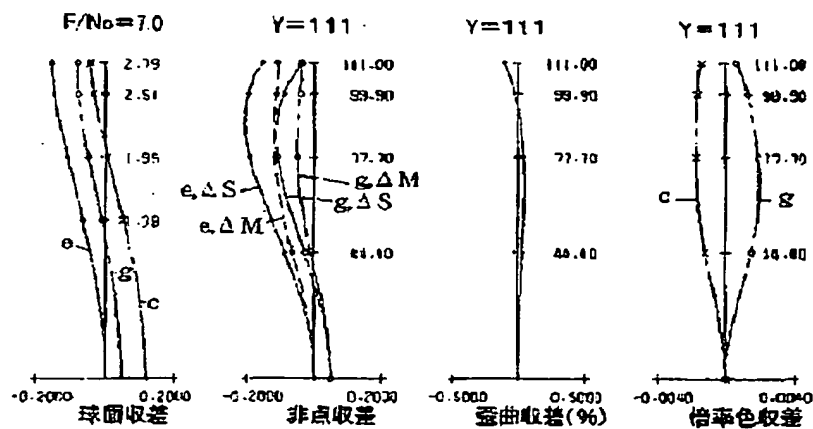
【図3】



【図4】



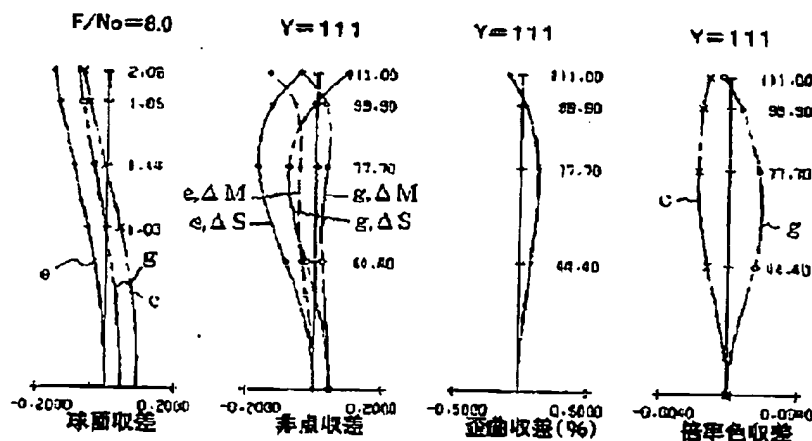
【図5】



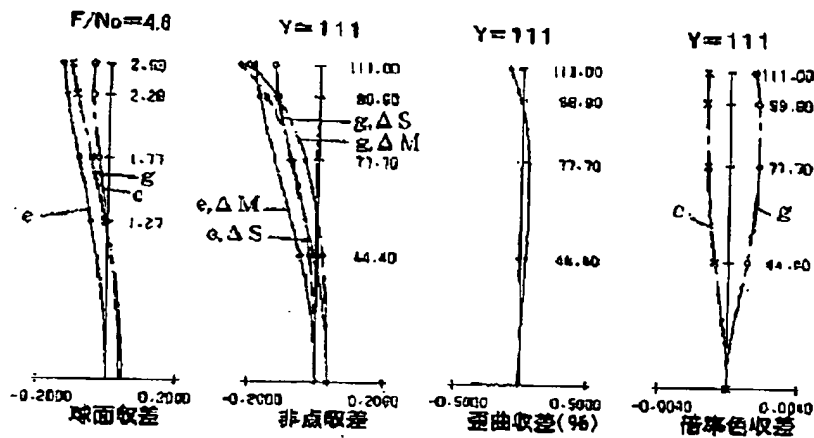
(6)

特開2000-249913

【図6】



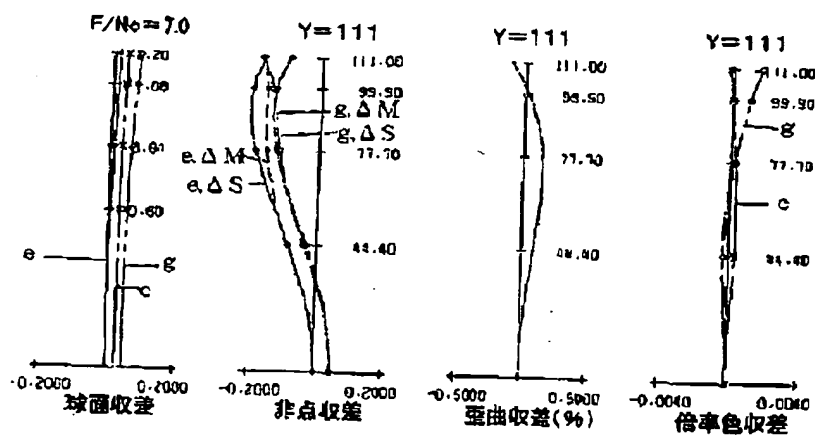
【図7】



(7)

特開2000-249913

【図8】





25-271

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-249913

(43)Date of publication of application : 14.09.2000

(51)Int.Cl.

G02B 13/24

G02B 13/02

(21)Application number : 11-050705

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 26.02.1999

(72)Inventor : HAYASHIDE TADAO  
IMAMICHI KAZUYUKI

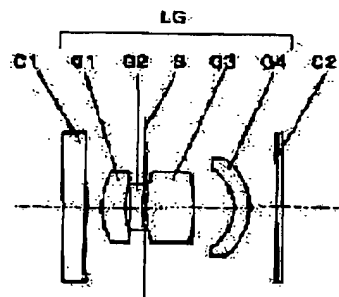
## (54) LENS FOR READING IMAGE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a wide-angle lens whose aperture efficiency is 100%, where some aberration is completely compensated and whose half angle of view is  $\geq 22^\circ$  by providing a 1st lens which is a positive meniscus, a 2nd lens whose both surfaces are concave, a 3rd lens whose both surfaces are convex and a 4th lens which is a negative meniscus in order from an object side and satisfying a specified condition.

**SOLUTION:** This lens is provided with four lenses, that is, the 1st lens G1 which is the positive meniscus, the 2nd lens G2 whose both surfaces are concave, the 3rd lens G3 whose both surfaces are convex and the 4th lens G4 which is the negative meniscus in order from the object side.

When it is assumed that the refractive index of the material and the Abbe number of the 1st lens G1 are ND1 and  $\nu D1$  the thickness of the 3rd lens G3 is D3, a distance between the 3rd and the 4th lenses G3 and G4 is t3, the focal distance of the 4th lens G4 is f4 and the focal distance of an entire system is (f), the conditions being  $1.67 < ND1$ ,  $50.0 < \nu D1$ ,  $1.0 < D3/t3 < 3.0$  and  $-1.5 < f4/f < -1.0$  are satisfied.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office